

Rekayasa dan Pengujian Mesin Pemipih Emping Beras dengan Metode Tumbuk

Suhendra^{1*}, Irma Fahrizal B.N.², Nur Aziz Maszuri³

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas
Jl. Raya Sejangkung, Desa Sebayan, Sambas, Kalimantan Barat

*Korespondensi: aka.suhendra@yahoo.com

(Diterima 20 Maret 2025; Disetujui 15 April 2025; Dipublikasi 20 April 2025)

Abstrak

Emping beras merupakan makanan tradisional yang dibuat dari bahan padi muda tradisional dengan cara ditumbuk menggunakan *allu* dan *lesung*. Upaya untuk mengefisiensikan proses pembuatan makanan ini dikembangkan melalui teknik pengolahan mekanis. Melalui penelitian ini, diupayakan pengolahan emping beras secara mekanis melalui rekayasa dan pengujian mesin pemipih emping beras. Pelaksanaan penelitian meliputi desain, pembuatan, dan uji kinerja mesin. Variabel pengujian adalah lama proses penumbukan emping yang divariasikan menjadi 4 perlakuan yaitu selama 3,5,7, dan 10 menit. Data yang dikumpulkan adalah persentase dan kapasitas pengempingan. Proses pembuatan mesin pemipihan emping beras meliputi pembuatan poros, sistem pemipihan dan rangka. Mesin hasil rancang bangun memiliki panjang 500 mm, lebar 500 mm dan tinggi 1500 mm. Bahan rangka menggunakan besi siku berukuran 40 x 40 x 3 mm, menggunakan motor listrik berdaya ¼ HP. Sistem transmisi menggunakan *gearbox* dan puli. Mesin dioperasikan pada kecepatan penumbukan 110 kali/menit. Berdasarkan hasil pengujian, persentase pengempingan diperoleh sebesar 36,19% dengan kapasitas pengempingan 0,43 kg/jam yang didapatkan dengan waktu pemipihan selama 5 menit.

Kata kunci: emping beras, pemipih, pengujian, rancang bangun

Abstract

Rice quaker was a traditional food made from traditional young rice by pounding using allu and lesung. Efforts to streamline the process of making this food were developed through mechanical processing techniques. Through this research, mechanical processing of rice quaker was attempted through the design, manufacture and testing of a rice quaker flattening machine. The research included design, manufacture, and performance testing of the machine. The test variable was the duration of the rice flattening process, which was varied into 4 treatments, namely for 3, 5, 7, and 10 minutes. The data collected were the percentage and capacity of the quaker. The process of making a rice quaker flattening machine includes making the shaft, flattening system and frame. The designed machine is 500 mm long, 500 mm wide and 1500 mm high. The frame material uses 40 x 40 x 3 mm carbon steel L profile, using a ¼ HP electric motor. The transmission system uses a gearbox and pulley. The machine was operated at a pounding speed of 110 times/minute. Based on the test results, the percentage of flattening was obtained at 36.19% with a flattening capacity of 0.43 kg / hour obtained with a flattening time of 5 minutes.

Keywords: design and manufacture, flattening, rice quaker, testing

1. PENDAHULUAN

Emping beras atau ampeng adalah makanan tradisional khas Sambas, terbuat dari padi yang belum terlalu matang. Proses pembuatannya masih dilakukan secara manual dimulai dari pemilihan padi di sawah, kemudian disangrai, ditumbuk, dan dibersihkan hingga menjadi emping [1].

Emping beras saat ini dibuat dengan cara ditumbuk menggunakan *allu* dan *lesung*. *Allu* berupa tongkat panjang terbuat dari kayu berfungsi untuk menumbuk emping. *Lesung* berupa wadah kayu dengan bagian tengah berbentuk seperti cekungan sebagai tempat emping beras ditumbuk. *Allu* dan *lesung* kayu merupakan alat yang tidak dapat terpisahkan dalam penumbukan emping beras.

Tujuan penumbukan adalah untuk memipihkan padi dan melepas kulit dari bulir beras. Secara tradisional, proses penumbukan menggunakan *allu* dan *lesung* memerlukan 2 – 3 orang. Lama penumbukan untuk 1 kali pengerjaan memakan waktu sekitar 90 detik [2].

Metode tradisional dalam menghasilkan emping beras memiliki keterbatasan, terutama dalam hal produktivitas yang rendah [2]. Teknik tradisional dalam menumbuk emping beras juga cenderung menghabiskan waktu dan tenaga secara berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam sistem pemipihan emping padi agar prosesnya lebih efisien dan optimal.

Penelitian tentang mesin penumbuk atau pemipih emping beras secara mekanis telah dilakukan yaitu pengujian mekanisme rol pemipih pada prototipe mesin pemipih emping beras. Hasil penelitian tersebut merekomendasikan pemipihan pada lebar celah 0,8 mm dengan 2 kali pemipihan menghasilkan rata-rata tebal emping 0.96 mm dan persentase kerusakan 38,52% [2].

Penelitian lainnya adalah rancang bangun mesin penumbuk sagu ubi kayu yang diuji

dengan lama penumbukan 12 menit menghasilkan kapasitas 5 kg/jam dapat meningkatkan proses penumbukan 76-80% dibandingkan penumbukan manual [3]. Perancangan mesin penumbuk melinjo berkapasitas 30 kg/jam yang dirancang menggunakan motor listrik 1 HP [4]. Aplikasi mesin penumbuk udang rebon semi otomatis yang bertujuan meningkatkan produktivitas dalam pembuatan terasi di daerah Pantai Kenjeran Baru Sukolilo Surabaya [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, melalui penelitian ini dilakukan rancang bangun mesin pemipih emping beras yang bekerja secara mekanis. Mesin dirancang dengan sistem penumbukkan yang terhubung dengan motor listrik dan sistem transmisi sehingga dapat bergerak secara bolak balik.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah merancang bangun dan melakukan pengujian terhadap mesin pemipih emping beras dengan metode tumbuk.

2. METODOLOGI

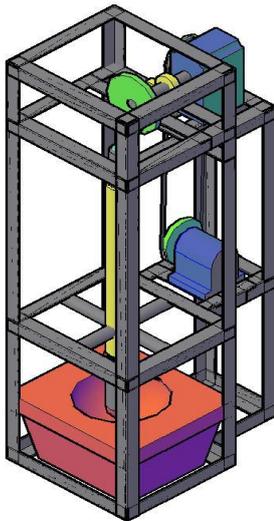
Pelaksanaan penelitian meliputi desain, pembuatan, dan uji kinerja mesin pemipih emping beras dilakukan di bengkel pemesinan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sambas.

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengumpulan data pengujian mesin pemipih emping beras meliputi *stopwatch*, timbangan, wajan, kompor gas, dan wadah.

Mesin ini dilengkapi dengan *allu* dan *lesung* sebagai komponen pemipih. Bagian *allu* memiliki pegas yang berfungsi untuk menyerap getaran yang dihasilkan pada saat proses penumbukkan berlangsung. Reduksi kecepatan tumbukan menggunakan *gearbox* sedangkan penggerak sistem tumbukan menggunakan motor listrik 1/4 HP.

Pembuatan mesin pemipih emping beras ini meliputi persiapan alat dan bahan, pengukuran, pemotongan, pembubutan poros,

pengeboran dan perakitan komponen. Urutan pembuatan mesin meliputi pembuatan *allu*, *lesung*, poros, rangka serta perakitan komponen dan motor penggerak. Bentuk dan ukuran mesin pemipih emping beras disesuaikan seperti pada Gambar 1. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan adalah besi siku 4 cm x 4 cm, besi poros berdiameter 25,5 mm dan kayu. Bahan kayu sebaiknya dipilih menggunakan jenis kayu keras.



Gambar 1. Desain mesin pemipih emping beras

Proses pengujian dilakukan dengan cara mempersiapkan bahan uji yaitu padi muda berumur 110 hari setelah tanam. Siapkan bahan uji sebanyak 100 gr untuk setiap pengujian. Bahan tersebut lalu dimasukkan ke wajan dan dipanaskan menggunakan kompor gas sekitar 4-5 menit menggunakan api sedang. Aduk secara merata terus menerus hingga terjadi letupan pada padi yang dipanaskan. Masukkan bahan uji dalam kondisi yang masih panas ke dalam *lesung*. Lama proses penumbukan emping divariasikan menjadi 4 perlakuan yaitu selama 3, 5, 7, dan 10 menit.

Data-data hasil pengujian pada mesin pemipih emping beras selanjutnya diambil dan dianalisis lebih lanjut. Data yang diambil adalah persentase pengempingan dan kapasitas pengempingan.

1. Persentase pengempingan mesin.

Persentase pengempingan merupakan banyak emping baik yang dihasilkan oleh mesin dalam satuan persen. Persentase pengempingan yang dihasilkan dapat dihitung menggunakan persamaan 1 [6], [7].

$$PP = EB/(ER+EB) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

PP = persentase pengempingan (%)

EB = emping dalam kondisi baik (bulir)

ER = emping rusak dan masih dalam bentuk padi (bulir)

2. Kapasitas pengempingan

Kapasitas pengempingan adalah kemampuan mesin memipihkan padi menjadi emping dalam kilogram persatuan waktu (jam). Kapasitas pengempingan dapat dihitung menggunakan persamaan 2 [8], [9], [10].

$$\text{Kapasitas} = m/t \text{ (kg/jam)} \quad (2)$$

Keterangan:

m = Bobot emping (kg)

t = Waktu pengempingan (jam)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembuatan

Hasil rancang bangun mesin pemipih emping beras dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin pemipih emping beras hasil rekayasa

3.2. Hasil Uji Verifikasi

Mesin pemipih emping beras hasil rekayasa diverifikasi terlebih dahulu dengan mengukur berbagai komponen mesin. Hasil verifikasi pada mesin tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji verifikasi mesin pengurai sabut kelapa hasil rancang bangun

No	Komponen	Spesifikasi
1	Dimensi (PxLxT)	500 x 500 x 1500 mm
2	Sistem transmisi	Gearbox, puli dan sabuk
3	Sistem penggerak	Motor Listrik 220v 3.5 A
4	Bahan rangka	Besi siku 40 x 40 mm
5	Kecepatan penumbukan	110 kali/menit
6	Bobot mesin	18 kg

3.3. Hasil Uji Kinerja

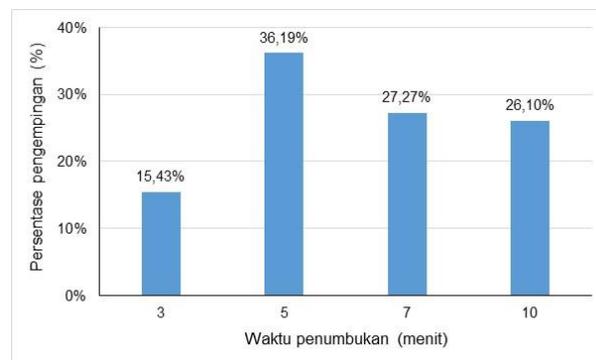
Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui fungsi kinerja dari mesin pemipih emping beras yang dirancang bangun. Data yang akan dibahas adalah persentase pengempingan dan kapasitas pengempingan. Padi yang digunakan dalam pengujian adalah padi dengan varietas *Infari Mugibat* yang berumur 110 hari dari masa semai. Sebelum dilakukan pengujian padi terlebih dahulu direndam selama kurang lebih 12 jam. Padi kemudian disangrai hingga cukup matang, lalu dalam kondisi yang masih panas diproses menggunakan mesin untuk pengujian. Hasil uji kinerja pada mesin pemipih emping beras dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kinerja mesin pemipih emping beras.

No	Massa awal padi (kg)	Sampel bahan		Persen emping baik	Massa emping baik (kg)	Waktu		Kapasitas (kg/jam)
		Emping baik	Emping rusak dan padi			Menit	Jam	
1	0,1	50	274	15,43%	0,015	3	0,050	0,31
2	0,1	93	164	36,19%	0,036	5	0,083	0,43
3	0,1	102	272	27,27%	0,027	7	0,117	0,23
4	0,1	89	252	26,10%	0,026	10	0,167	0,16

1. Persentase pengempingan.

Berdasarkan hasil uji fungsional, mesin pemipih emping beras hasil rekayasa dapat berfungsi dengan baik melakukan proses pemipihan. Secara umum, persentase pengempingan yang dihasilkan relatif masih rendah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa persentase tertinggi emping yang dapat dihasilkan adalah sebesar 36,19% dengan proses pemipihan selama 5 menit. Hubungan antara waktu pemipihan dan persentase pengempingan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.

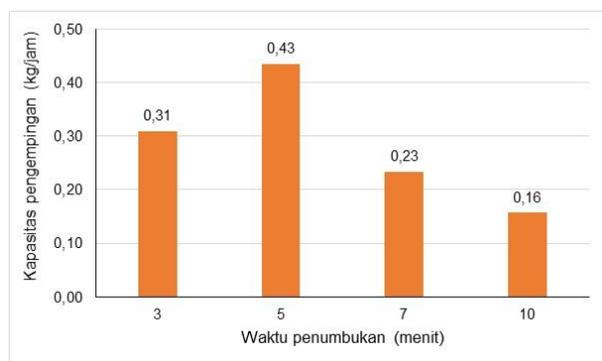


Gambar 3. Hubungan antara waktu penumbukan dan persentase pengempingan.

2. Kapasitas Pengempingan.

Hasil uji fungsional pada mesin menunjukkan bahwa kapasitas pengempingan

terbesar diperoleh pada perlakuan waktu pemipihan selama 5 menit dengan kapasitas 0,43 kg/jam. Pada rentang waktu pemipihan antara 7 – 10 menit, kapasitas pengempingan cenderung mengalami penurunan karena persentase kerusakan mengalami peningkatan dan persentase emping baik yang dihasilkan semakin menurun. Pada perlakuan waktu pemipihan 3 menit, persentase emping dalam bentuk padi masih tinggi, sedangkan persentase kerusakan dan emping baik yang dihasilkan masih relatif rendah. Hubungan antara waktu pemipihan dan kapasitas pengempingan yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara waktu pemipihan dan kapasitas pengempingan

3. Pembahasan

Mesin ini memiliki dimensi (p x l x t) 500 mm x 500 mm x 1500 mm. Rangka menggunakan bahan besi siku berukuran 40 mm x 40 mm x 3 mm, dilengkapi dengan motor listrik berdaya ¼ HP. Sistem transmisi menggunakan gearbox dengan rasio 1:10 dan melalui transmisi puli penggerak berdiameter 2 inch, dan puli yang digerakkan berdiameter 8 inch. Panjang sabuk 57 inch untuk mengerakan *allu* sebagai batang penumbuk secara otomatis bergerak ke arah lubang *lesung* tersebut.

Perlakuan terbaik diperoleh dengan waktu pemipihan selama 5 menit, menghasilkan persentase pengempingan sebesar 36,19% dengan kapasitas pengempingan 0,43 kg/jam.

Waktu pemipihan yang terlalu lama menyebabkan kapasitas pengempingan mengalami penurunan karena persentase kerusakan mengalami peningkatan, sedangkan jika waktu pemipihan terlalu cepat maka persentase emping dalam bentuk padi masih sangat tinggi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kinerja mesin pemipihan emping beras hasil rekayasa ini cukup rendah karena masih terdapat beberapa kekurangan yang harus diperbaiki. Perbaikan yang perlu dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut antara lain adalah bentuk *allu* yang kurang sesuai dengan lubang *lesung*, diameter engkol yang kurang besar, proses penumbukan tidak stabil dan pegas terlalu keras.

Bentuk *allu* yang kurang sesuai dengan lubang *lesung* menyebabkan masih terdapat celah antara *allu* dan *lesung* yang menyebabkan banyak padi yang tidak terpipih dengan baik. Diameter engkol yang kurang besar menyebabkan hentakan awal proses penumbukan kurang besar menyebabkan padi tidak terpipih dengan sempurna. Proses penumbukan tidak stabil menyebabkan tumbukan *allu* bergetar sehingga tumbukan menjadi tidak stabil. Pegas terlalu besar menyebabkan sistem penumbuk tidak dapat menyerap tekanan saat mesin beroperasi akibatnya terjadi getaran pada mesin.

4. KESIMPULAN

Proses pembuatan mesin pemipihan emping beras meliputi pembuatan poros, sistem pemipihan dan rangka. Mesin hasil rancang bangun memiliki panjang 500 mm, lebar 500 mm dan tinggi 1500 mm. Bahan rangka menggunakan besi siku berukuran 40 x 40 x 3 mm, menggunakan motor listrik berdaya ¼ HP. Sistem transmisi menggunakan gearbox dengan rasio 1:10, puli berdiameter 2 inch dan 8 inch dengan panjang sabuk 57 inch.

Berdasarkan hasil uji fungsional, Perlakuan terbaik diperoleh dengan waktu pemipihan selama 5 menit, menghasilkan persentase pengempingan sebesar 36,19% dengan kapasitas pengempingan 0,43 kg/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhendra and F. Nopriandy, "Rancang Bangun dan Pengujian Sistem Penjatah pada Prototipe Mesin Pemipih Emping Beras," *TURBO*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, Jun. 2022.
- [2] S. Suhendra, F. Nopriandy, and I. F. B. Ningsih, "Kajian Eksperimental Mekanisme Rol Pemipih pada Prototipe Mesin Pemipih Emping Beras," *Turbo*, vol. 10, no. 1, pp. 34–41, 2021.
- [3] Mahdi, F. Rosa, Saparin, and E. S. Wijianti, "Rancang Bangun Mesin Penumbuk Sagu Ubi Kayu Untuk Proses Pembuatan Beras Aruk Dengan Motor Listrik 0, 5 HP," *TURBULEN Jurnal Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [4] D. Gultom, K. Oppusunggu, N. Nurdiana, M. Mahyunis, and S. Supriadi, "Mesin Penumbuk Melinjo Sistem Alu Vertikal untuk Pembuatan Emping Kapasitas 30 Kg/jam," *Mekanik*, vol. 5, no. 2, p. 329192, 2019.
- [5] D. Prasetyawati, I. Syahrir, and W. A. Herdianti, "Teknologi Mesin Penumbuk Udang Rebon Semi Otomatis untuk Pembuatan Terasi di Masyarakat Nelayan Pantai Kenjeran Baru Sukolilo Surabaya," *ABDIMAS NUSANTARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 151–158, 2024.
- [6] L. D. Anjiu and S. Suhendra, "Modifikasi dan Uji Performansi Mesin Perontok Lada dengan Mekanisme Perontok Silinder Berjaring," *Turbo*, vol. 10, no. 2, pp. 177–185, 2021.
- [7] Suhendra, Y. Hardi, F. Nopriandy, and I. Fahrizal, "Rancang Bangun Mesin Perontok Lada (*Piper Nigrum L.*) Tipe Silinder Perontok Berjaring," *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, vol. 24, no. 1, pp. 17–22, 2020.
- [8] S. Suhendra, W. Apriani, and I. Fahrizal, "Uji Performansi pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa dengan Modifikasi Pisau Pengurai," *Jurnal Engine*, vol. 6, no. 2, pp. 57–63, 2022.
- [9] Y. Yusuf, S. Suhendra, L. D. Anjiu, E. Erwin, and W. Apriani, "Rekayasa dan Uji Kinerja Mesin Pengurai Sabut Kelapa," *Mekanisasi: Jurnal Teknik Mesin Pertanian*, vol. 2, no. 1, pp. 14–19, 2024.
- [10] I. Fahrizal and F. Nopriandy, "Uji Kinerja Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Otomatis dengan Pengaturan Ketebalan Potongan," *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 8, no. 2, pp. 145–151, 2024.